

---

---

**Émaux vitrifiés — Détermination de la  
résistance à l'abrasion —**

**Partie 2:  
Perte de masse après abrasion de la  
couche superficielle**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Vitreous and porcelain enamels — Determination of the resistance to  
abrasion —  
(standards.iteh.ai)  
Part 2: Loss in mass after sub-surface abrasion*

[ISO 6370-2:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2557ce02-4a90-42e5-8dd6-eb86d643ad59/iso-6370-2-2020)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2557ce02-4a90-42e5-8dd6-  
eb86d643ad59/iso-6370-2-2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2557ce02-4a90-42e5-8dd6-eb86d643ad59/iso-6370-2-2020)



## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 6370-2:2020

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2557ce02-4a90-42e5-8dd6-  
eb86d643ad59/iso-6370-2-2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2557ce02-4a90-42e5-8dd6-eb86d643ad59/iso-6370-2-2020)



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office

Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Genève

Tél.: +41 22 749 01 11

E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)

Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	1
4 <b>Principe</b> .....	2
5 <b>Réactifs et matériaux</b> .....	2
6 <b>Appareillage</b> .....	2
7 <b>Éprouvettes</b> .....	3
8 <b>Mode opératoire</b> .....	3
9 <b>Expression des résultats</b> .....	4
10 <b>Rapport d'essai</b> .....	4
<b>Annexe A (informative) Identification de la surface du bain de flottage des plaques de verre de référence</b> .....	5
<b>Annexe B (informative) Calcul de l'incertitude de mesure de l'usure</b> .....	7
<b>Bibliographie</b> .....	9

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

[ISO 6370-2:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2557ce02-4a90-42e5-8dd6-eb86d643ad59/iso-6370-2-2020)<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2557ce02-4a90-42e5-8dd6-eb86d643ad59/iso-6370-2-2020>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 6370-2:2011), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- des termes et définitions ont été ajoutés;
- la sanidine (feldspath potassique) a été incluse comme abrasif supplémentaire possible pour les essais;
- les exigences relatives aux billes d'acier ont été modifiées.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 6370 est disponible sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Des essais approfondis ont montré qu'avec la méthode comparative décrite dans le présent document l'incertitude de mesure des résultats d'essai est de  $\pm 5$  %. D'autre part, l'utilisation de grandeurs absolues pour la quantité d'usure donne peu d'informations, car l'effet sur les surfaces émaillées des abrasifs utilisés dans la pratique diffère considérablement d'un abrasif à l'autre. Chaque essai d'abrasion avec une méthode normalisée ne peut être réalisé que dans le but de fournir une classification générale des divers émaux vitrifiés les uns par rapport aux autres. Il n'est donc pas nécessaire de disposer de grandeurs absolues pour la quantité d'usure.

De nombreux essais ont montré que les trois périodes d'essai requises de 30 min étaient suffisantes pour obtenir des résultats comparables. Si la couche d'émail vitrifié à soumettre à l'essai est plus épaisse que 0,2 mm, il n'est pas nécessaire de déterminer la perte de masse après chaque période d'essai de 30 min, car l'abrasion dans les conditions décrites dans le présent document est directement proportionnelle à la durée de l'essai.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 6370-2:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2557ce02-4a90-42e5-8dd6-eb86d643ad59/iso-6370-2-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2557ce02-4a90-42e5-8dd6-eb86d643ad59/iso-6370-2-2020>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 6370-2:2020

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2557ce02-4a90-42e5-8dd6-  
eb86d643ad59/iso-6370-2-2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2557ce02-4a90-42e5-8dd6-eb86d643ad59/iso-6370-2-2020)

# Émaux vitrifiés — Détermination de la résistance à l'abrasion —

## Partie 2: Perte de masse après abrasion de la couche superficielle

**AVERTISSEMENT** — Le présent document peut ne pas être conforme aux législations de certains pays en matière d'hygiène et de sécurité et nécessite l'emploi de substances et/ou de modes opératoires pouvant être nocifs pour la santé si des mesures de sécurité adéquates ne sont pas prises. Le présent document ne traite pas des risques pour la santé, ni des questions et législations liées à la sécurité et à l'environnement en rapport avec son utilisation. Il incombe à l'utilisateur du présent document d'établir des pratiques d'hygiène et de sécurité appropriées ainsi que des pratiques écologiques acceptables.

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode d'essai permettant de déterminer la résistance des couches d'émail vitrifié à l'abrasion par frottement, meulage ou d'autres effets mécaniques.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 648, *Verrerie de laboratoire — Pipettes à un volume*

ISO 3696, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*

ISO 6344-2, *Abrasifs appliqués — Granulométrie — Partie 2: Détermination de la distribution granulométrique des macrograins P12 à P220*

ISO 6370-1:1991, *Émaux vitrifiés — Détermination de la résistance à l'abrasion — Partie 1: Appareillage d'essai d'abrasion*

ISO 28764, *Émaux vitrifiés — Production d'éprouvettes pour l'essai des émaux sur la tôle d'acier, la tôle d'aluminium et la fonte*

### 3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

## 4 Principe

Monter trois éprouvettes émaillées de manière similaire et trois plaques de verre de référence dans l'appareil d'essai. Exposer simultanément les éprouvettes séparées et les plaques de verre de référence à une attaque par abrasion par un mélange de grains d'oxyde d'aluminium fondu, de billes d'acier et d'eau pendant trois périodes de 30 min. Calculer la quantité d'usure relative,  $w_r$ , à partir de la moyenne des pertes de masse des trois éprouvettes et des trois plaques de verre de référence.

## 5 Réactifs et matériaux

Pour le nettoyage des éprouvettes et des plaques de verre de référence, utiliser les réactifs suivants (5.1 et 5.2).

**5.1 Éthanol** ( $C_2H_5OH$ ), avec une fraction volumique comprise entre 96 % et 98 %.

**5.2 Eau distillée**, ou eau de pureté équivalente (eau de qualité 3 conformément à l'ISO 3696).

**5.3 Billes d'acier.**

Pour chaque essai, sur un jeu de trois éprouvettes et de trois plaques de verre de référence, utiliser ce qui suit (voir 8.3):

- 480 g de billes de 4 mm de diamètre;
- 360 g de billes de 3 mm de diamètre;
- 210 g de billes de 2 mm de diamètre.

Les billes doivent être constituées du même acier inoxydable que celui utilisé pour les roulements, qui doit être trempé, par exemple, par exemple, le type d'acier 20, conformément à l'ISO 683-17. 00000000-1742e5-8dd6-eb86d643ad59/iso-6370-2-2020

**5.4 Abrasifs**, comme suit.

- Grains de sanidine  $K(AlSi_3O_8)$  (feldspath potassique) broyée, de taille de grains P 100, conformément à l'ISO 6344-2. Si une abrasion plus importante est requise, de l'oxyde d'aluminium fondu doit être utilisé pour l'essai.

NOTE Le feldspath représente 60 % de la croûte terrestre; par conséquent, la sanidine est un matériau approprié pour étudier la résistance à l'abrasion dans la plupart des cas.

- Grains d'oxyde d'aluminium fondu, de taille de grains P 80, conformément à l'ISO 6344-2.

## 6 Appareillage

**6.1 Appareil d'essai d'abrasion**, conformément à l'ISO 6370-1.

**6.2 Balance**, d'une précision de 0,2 mg.

**6.3 Pipette**, d'une capacité nominale de 25 ml, au moins de classe B, conformément à l'ISO 648.

**6.4 Étuve**, pouvant maintenir une température d'au moins 130 °C.

**6.5 Dessiccateur**, d'un diamètre intérieur de 200 mm.

**6.6 Plaques de verre de référence**, plaques carrées de 100 mm de côté et de 3 mm d'épaisseur, en verre flotté. Pour chaque essai, un jeu de trois plaques de verre de référence est requis. Pour l'identification de la surface du bain de flottage des plaques de verre, voir l'[Annexe A](#).

NOTE Le verre flotté est fabriqué par un procédé au cours duquel un ruban de verre chaud flotte sur un liquide chauffé d'une masse volumique supérieure à celle du verre.

## 7 Éprouvettes

**7.1** Préparer les éprouvettes conformément aux normes internationales correspondant au métal de base approprié.

Les éprouvettes produites pour l'essai des émaux vitrifiés sur la tôle d'acier et la fonte doivent être préparées conformément à l'ISO 28764.

**7.2** Rincer chaque éprouvette et chaque plaque de verre de référence avec de l'eau ([5.2](#)) et l'essuyer soigneusement avec de l'éthanol ([5.1](#)). Sécher les éprouvettes et les plaques de verre de référence dans l'étuve ([6.4](#)) pendant 2 h à 120 °C ± 5 °C. Les sortir de l'étuve et les laisser reposer pendant au moins 2 h dans les dessiccateurs ([6.5](#)) et peser chaque éprouvette à 0,2 mg près (masse initiale).

## 8 Mode opératoire

**8.1** Réaliser l'essai avec chaque jeu d'au moins trois éprouvettes et trois plaques de verre de référence.

**8.2** Fixer les éprouvettes et les plaques de verre de référence sur la table oscillante de l'appareil d'essai d'abrasion ([6.1](#)) à l'aide des bagues de blocage, des bagues d'étanchéité et des dispositifs de serrage, de sorte que les côtés revêtus des éprouvettes et la surface du bain de flottage (voir l'[Annexe A](#)) des plaques de verre de référence soient face à l'intérieur des bagues de retenue (voir l'ISO 6370-1:1991, Figure 1).

**8.3** Remplir chaque bague de blocage avec une charge abrasive et la fermer avec le bouchon. La charge abrasive est constituée de:

- 80 g de billes d'acier ([5.3](#)) de 4 mm de diamètre;
- 60 g de billes d'acier ([5.3](#)) de 3 mm de diamètre;
- 35 g de billes d'acier ([5.3](#)) de 2 mm de diamètre;
- 20 ml ± 0,2 ml d'eau ([5.2](#));
- 3 g + 0,01 g d'abrasifs ([5.4](#)).

Écartes limites de masse pour les billes: la masse d'une bille pour chaque diamètre.

**8.4** Faire fonctionner la table oscillante de l'appareil d'essai d'abrasion pendant une durée de 30 min ± 1 min, ce qui correspond à 9 000 rotations ± 300 rotations. Puis, retirer les éprouvettes et les plaques de verre de référence, et rincer soigneusement les éprouvettes, les plaques de verre de référence, les bagues de blocage et les bagues d'étanchéité à l'eau courante. Sécher à l'air les éprouvettes et les plaques de verre de référence et les replacer sur l'appareil d'essai d'abrasion avec une charge abrasive fraîche (voir [8.3](#)). Les billes d'acier peuvent être réutilisées après un nettoyage soigneux.

Si l'épaisseur de la couche d'émail à étudier est inférieure à 0,2 mm, il est recommandé de peser l'éprouvette avant la période d'essai suivante.

Faire fonctionner la table oscillante pendant une durée supplémentaire de 30 min, puis répéter l'ensemble du mode opératoire une troisième fois. Si la couche d'émail vitrifié étudiée a déjà disparu, mettre fin à l'essai.

8.5 Après trois périodes d'essai de 30 min, retirer les éprouvettes et les plaques de verre de référence de l'appareil d'essai d'abrasion. Les rincer soigneusement à l'eau courante, puis à l'eau distillée (5.2). Sécher les éprouvettes et les plaques de verre de référence dans l'étuve (6.4) pendant 2 h à 120 °C ± 5 °C. Puis, les laisser reposer pendant au moins 2 h dans le dessiccateur (6.5) et les peser chacune à 0,2 mg près (masse finale).

Une surface d'éprouvette poreuse après abrasion peut causer une augmentation de masse due à l'absorption d'eau. Ce phénomène doit être indiqué dans le rapport d'essai dans les caractéristiques inhabituelles relevées au cours de l'essai (voir l'Article 10).

## 9 Expression des résultats

9.1 Calculer, pour chaque éprouvette et plaque de verre de référence, la perte de masse,  $\Delta m$ , en milligrammes (mg).

Calculer la quantité d'usure relative  $w_r$  à l'aide de la Formule (1):

$$w_r = \frac{\Delta m_{S1} + \Delta m_{S2} + \Delta m_{S3}}{\Delta m_{R1} + \Delta m_{R2} + \Delta m_{R3}} \quad (1)$$

où

$\Delta m_{S1}$ ,  $\Delta m_{S2}$ ,  $\Delta m_{S3}$  sont les pertes de masse respectives des trois éprouvettes S1, S2 et S3 soumises à l'essai;

$\Delta m_{R1}$ ,  $\Delta m_{R2}$ ,  $\Delta m_{R3}$  sont les pertes de masse respectives des trois plaques de verre de référence soumises à l'essai.

9.2 Calculer la valeur  $\alpha$  de l'éprouvette et des plaques de verre de référence soumises à l'essai à l'aide de la Formule (2):

$$\alpha = \frac{\Delta m_1 + \Delta m_2 + \Delta m_3}{(\Delta m_1^2 + \Delta m_2^2 + \Delta m_3^2 - \Delta m_1 \Delta m_2 - \Delta m_2 \Delta m_3 - \Delta m_1 \Delta m_3)^{1/2}} \quad (2)$$

L'essai d'abrasion est considéré comme fiable si, pour chaque éprouvette soumise à l'essai,  $\alpha_S > 60$  et, pour chaque plaque de verre de référence,  $\alpha_R > 60$ .

Si les valeurs de  $\alpha_S$  et/ou  $\alpha_R$  sont inférieures à 60, réaliser un autre essai avec de nouvelles éprouvettes.

Pour le calcul de l'incertitude de mesure de l'usure, voir l'Annexe B.

## 10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comprendre les informations suivantes:

- une référence au présent document, à savoir l'ISO 6370;
- une description des éprouvettes;
- la date de l'essai;
- une référence à l'abrasif (5.4) utilisé;
- la quantité d'usure relative,  $w_r$ ;
- en cas d'interruption, la durée de l'essai d'abrasion;
- toute caractéristique inhabituelle relevée au cours de l'essai.